

(11)特許出願公開番号

特開2002-56869

(P2002-56869A)  
(43)公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)

最終頁に続く

東京都港区南青山二丁目1番1号

弁理士 志賀 正武 (外5名)

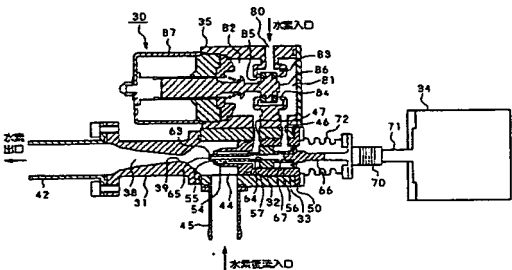
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池の流体供給装置

(57) 【要約】

【課題】 小流量から大流量まで広範囲において所定のストイキ特性を確保しつつ、必要流量を流せるようにする。

【解決手段】 エセフツ30は、先端：開口部6、5を有し開口部6、5から第1流体を吸引可能な第1ノズル3、2と、先端：開口部5を有し開口部5から第1ノズル3、2の先端を同一に挿入され内部に第1流体を供給されて開口部5、5から吸引可能な第2ノズル3、3と、前記先端：開口部5から第1流体の噴射により発生する射流に対して方向に設けられ第1流体の噴射により送られる第2流体を吸引し第1流体と混合させて送る流体チャージャー3、1と、第1ノズル3、2と前記射流の方向に移動させて位置変更可能にする駆動部3、4とを備え、第1ノズル3、2と第2ノズル3、3の開口部5、5との間から第1流体をチャージャー3、1に供給可能にする。と、第1ノズル3、2から第1流体をチャージャー3、1に供給可能にした。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項１】 先端に開口部を有し該開口部から第１流体を噴射可能な第１ノズルと、

口部から噴射可能な第2ノズルと、前記軸線と同方向に投げられ前記第1流体の噴射により発生する負圧によって第2流体を吸引し前記第1流体に合流させて送出するデフューザと、

能にする第1ノズル位置調整手段とを備え、  
前記第1ノズルと前記第2ノズルの開口部との間隙から  
前記第1流体を前記ダイフューザに供給可能にすると  
ともに、前記第1ノズルから前記第1流体を前記ダイフ  
ューザに供給可能にしたことを特徴とする燃料電池の流体  
供給装置。

【請求項2】 前記第1ノズルは、前記第1ノズルから  
 のみ前記第1流体を前記ディフェューザに供給する時に前  
 記第2ノズルへの前記第1流体の供給を遮断する流体供  
 給遮断機能を備えることを特徴とする請求項1に記載の  
 燃料電池の流体供給装置。

【請求項3】 先端にテーパ部を有するニードルと、  
先端に開口部を有し該開口部に前記ニードルのテーパ部が軸線を同一にして挿入され内部に第1流体を供給され、  
前記開口部から噴射可能な第1ノズルと、  
先端に開口部を有し該開口部を前記第1ノズルの開口部近傍に配置し前記開口部から第1流体を噴射可能な第2ノズルと、

前記ニードルおよび前記第1ノズルと軸線を同一にして設けられ前記第1流体の吸引により発生する負圧によって第2流体を吸引し前記第1流体に合流させて送出するデフューザと、

前記ニードルを前記軸線方向に移動させて位置変更可能にするニードル位置調整手段とを備え、  
前記ニードルと前記第1ノズルの開口部との間隙から前記第1流体を前記ディフューザに供給可能にすることとを、  
前記第2ノズルから前記第1流体を前記ディフューザに供給可能にしたことを特徴とする燃料電池の流体供給装置。

【発明の詳細な説明】  
【０００１】

【発明の属する技術分野】この発明は、燃料電池の燃料等供給系に使用される流体供給装置に関するものである。

4.

【従来の技術】従来、固体高分子型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタック（以下において燃料電池と呼ぶ）を備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カ

特開2002-56869

ードに酸化剤として空気が供給されて、アノードで陰極反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【00003】ここで、固体分子電解質膜のイオン導電性を保つために、燃料電池に供給される水素には加温装置等によって過剰の水が混合される。このため、燃料電池の電膜内のガス流路に水が溜まって、このガス流路が塞がれることがないように、排出燃料には所定の排出流量が設定されている。

【こどもある】この際、排出燃料（以下、水素排出というこもある）を、新たに燃料電池に用いられる燃料（すなわち水素）に混合して再循環させることで、燃料を有効に活用することができ、固体高分子型燃料電池のエネルギー効率を向上させることができる。従来、上述したような燃料電池装置として、例えば特開第9-211335号公報に開示された燃料電池装置のように、エタノールによって燃料を再循環させる燃料電池装置が知られている。

【0000】ここで、エセクサについて説明すると、図1に示すように、ラッパノ枝葉の一般的エセクサは、図13に示すように、ラッパノ枝葉をエセクサ・ノズル1の基端開口に復流室2を通過させる。この復流室2に復流通路3を通過し、デイクアーズ1と同軸上に配置したノズル4を復流室2内に突き出し、そしてその先端デイクアーズ1の基端開口にまで侵入されている。このエセクサでは、燃料電池は所々に埋め込まれる。このノズル4からデイクアーズ1に向けて吹出されると、デイクアーズ1のスロート部に圧力が発生し、この圧力により復流室2に導入された水素が燃料デイクアーズ1内に吸引され、ノズル4から吹出された水素と水素復流の混合されてデイクアーズ1の出口から吹出される。

【0006】このエネワタの吸引効率を示す指標は、ストロキがある。ここで、ストロキとは、前記例で言えば、ノアルから抽出される水素流量（すなわち、水素供給流量） $Q_a$ に対するデグエーザから流し出される水素流量（すなわち、燃料電池に供給される水素供給全流量） $Q_t$ の比（ $Q_t/Q_a$ ）として定義される。また、循環流量からデグエーザに吸引される水素流量値を $Q_b$ とすると、 $Q_t = Q_a + Q_b$ であるから、ストロキは、 $(Q_a + Q_b)/Q_a$ と定義される。このようにストロキを定義すると、ストロキ値が大きいほど吸引効率が大きいといえることができる。

【0007】ところで、従来のエセクタでは、一つのユ  
セクタにおいてライティング率をほぼ一定に保ち固定さ  
れているため、使用流媒体の流量範囲内で各々最適な値は保た  
れている。また、使用流媒体が異なる場合、エセクタの流  
体のストイキ量が大きく異なる流体流通（前記例で言えばそれぞれ  
素消費流量 $Q_a$ ）は一定の値に決定される。図14は、  
燃料電池の燃料供給用エセクタにおいて、ストイキ量



給される空気の圧力を低圧として、燃料供給側圧力制御部18を通過した燃料が燃料供給側圧力制御部18の出口で有する圧力、つまり供給圧を所定値に設定している。

【0024】次に、エセツク30について図2および図3を参照して説明する。図2はエセツク30の全体断面図であり、図3は横断面を拡大して示す断面図である。エセツク30は、デフューザ31と、第1ノズル32と、第2ノズル33と、運動部34と、切り替え弁35を主要構成としている。

【0025】デフューザ31は、下流側に位置する第1ノズル336と上流側に位置する第2ノズル337を同一軸線上に連結してなり、第1ノズル336には軸線方向に貫通する流体通路338が形成されている。流体通路338は、その途中に内径が微小となるスロート部39を有し、このスロート部39よりも上流側には下流方向に進むにしたがって漸次運動的に傾斜する絞り部40が設けられ、スロート部39よりも下流側には下流方向に進むにしたがって漸次運動的に傾斜する拡張部41が設けられている。拡張部41の広がり角度は上流側の絞り部40の広がり角度よりも小さい、なお、図2および図3において左方向が下流であり、右方向が上流となる。第1ノズル336の下流側端部には水素出口管42が接続されている。

【0026】第2ノズル337には軸線方向に貫通する流通孔43が設けられており、この流通孔43の下流端が第1ノズル336の絞り部40に連通している。第2ノズル337の貫通孔43には、その上流側開口から第2ノズル33が挿入固定されている。

【0027】第2ノズル33は、第2ノズル337の上流側端部にシール状態に固定されるフランジ部50と、このフランジ部50から下流方向に連通されて第2ノズル337の貫通孔43に嵌入する大径部51と、この大径部51から下流方向に連通された小径部52とを有している。また、第2ノズル33は、フランジ部50に開口する大径孔53と、この大径孔53に連通して下流側に延びる小径孔54とを備え、小径孔54は第2ノズル33の下流側端部で開口する開口部55に連なっている。そして、第2ノズル337の貫通孔43において第2ノズル33よりも下流側の空間は復流室44となっていて、第2ノズル337には復流室44に水素復流を供給する水素復流入口管45が接続されている。

【0028】第2ノズル33の内部に第1ノズル32が挿入されている。第1ノズル32は、第2ノズル33の大径孔53を軸線方向にシール状態に閉鎖可能な大径部60と、この大径部60から軸線方向に沿って下流側に連通された下流小径部61と、大径部60から軸線方向に沿って上流側に連通された上流小径部62とを有している。下流側小径部62の先端部には、下流に進むにしたがって外径が運動的に漸次傾斜するテーパ部63が

形成されており、このテーパ部63が第2ノズル33の開口部55に挿入されている。

【0029】また、第1ノズル32の内部には軸線方向に沿って延びる流体通路64が形成されており、流体通路64の下流端は、第1ノズル32の先端部、すなわちテーパ部63の先端面で開口する開口部65に連なっており、流体通路64の上流端は、第1ノズル32の下流端に運動固定された可動シヤフト66によって閉鎖されている。そして、第1ノズル32の大径部60は、第2ノズル33の大径孔53を、上流側の第1通路56と下流側の第2通路57に区画している。また、第1ノズル32には流体通路64と第1通路56とを連通する流体通路67が設けられている。

【0030】デフューザ31の流体通路38と、第1ノズル32の流体通路64および開口部65と、第2ノズル33の小径孔54および開口部55とは、同一軸線上に配置されている。また、第1ノズル32はその軸線方向に移動可能になっており、第1ノズル32の軸線方向移動により、第2ノズル33の開口部55を第1ノズル32のテーパ部63によって閉鎖することができることも、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積を変えることができるようになっている。

【0031】第1ノズル32に接続されている可動シヤフト66は、カッタリシフト70を介して運動部34の出力シヤフト71に連結されており、この運動部34により、第1ノズル32が軸線方向に移動せしめられる。また、運動部34は例えばリニア電動型シヤフトで駆動され、燃料電池11の出力電流に応じて所定に制御される。第1ノズル32と可動シヤフト66との間は、金屋ベローズを備えたシール部材72によってシールされている。

【0032】また、デフューザ31の第2ノズル337と第2ノズル33には、第1通路56あるいは第2通路57に連通する流体通路46、47が設けられており、流体通路46、47は切り替え弁35に接続されている。第1ノズル32の移動部66は、第1通路56と流体通路46、および、第2通路57と流体通路47が常時連通する状態に規制されている。

【0033】切り替え弁35は、流体通路46に連通する第1室81と、流体通路47に連通する第2室82と、第1室81と第2室82の間に設けられ水素入口80に通じる弁室83とを備え、第1室81と弁室83と、第2室82と弁室83とを連通する開口部には環状の第1弁室84が設けられ、第2室82と弁室83とを連通する開口部には環状の第2弁室85が設けられている。第1弁室84と第2弁室85は対向して配置されており、両弁室84、85の間に弁体86が設けられている。弁体86は電磁コイルエーテラ87によって移動可能にされており、第1弁室84および第2弁室85に弁室空間可能になっている。そ

して、弁体86が第1弁室84に閉塞すると、弁室83と第2室82が連通するとともに弁室83と第1室81とが遮断され、弁体86が第2弁室85に閉塞すると、弁室83と第1室81が連通するとともに弁室83と第2室82とが遮断される。

【0034】このように構成されたエセツク30では、水素復流入口管45からデフューザ31の復流室44に水素復流を供給し、切り替え弁35の水素入口80に水素を供給して、第1ノズル32の開口部65から、あるいは第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙から水素を噴射すると、噴射された水素がデフューザ31の流体通路38に流れ、このときにスロート部39の近傍において負圧が発生し、この負圧によって復流室44内の水素復流が流体通路38に吸い込まれ、第1ノズル32あるいは第2ノズル33から噴射された水素と混合して、水素出口管42へと流れる。なお、混合された水素と水素復流は水素出口管42から加圧部13を介して燃料電池11に供給される。

【0035】次に、このエセツク30の作用について図2から図7の図面を参照して説明する。まず、燃料電池11に供給すべき水素流量が小流量である場合には、図2および図3に示すように、切り替え弁35の弁体86が第2弁室85に閉塞するとともに、運動部34によって第1ノズル32を下流側に前進させてテーパ部63で第2ノズル33の開口部55を閉鎖する（以下、この時の第1ノズル32の位置を閉鎖位置という）。

【0036】すると、切り替え弁35の水素入口80から弁室83に供給された水素は、弁室83から第1室81へと流れ、さらに流体通路46を通じて第2ノズル33の第1通路56に流れ、第1通路56から流体通路67を経て第1ノズル32の流体通路64に流れ、そして、第1ノズル32の開口部65からデフューザ31の流体通路38に噴射される。これにより、デフューザ31のスロート部39の近傍に負圧が発生し、この負圧によって復流室44内の水素復流が流体通路38に吸い込まれ、水素と水素復流の混合流が水素出口管42から送出されて燃料電池11に供給される。この場合、第1ノズル32の開口部65の内径が小さいので（例えば内径0.7mm）、図8に示すように少ない水素流量に対して高いストイキ値を得ることができ、なお、この時には、切り替え弁35の第2室82は弁体86によって弁室83から遮断されているので、第2室82に水素が供給されることはない。

【0037】ここで、ストイキとは、第1ノズル32の開口部65から噴出される水素流量あるいは第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙から噴射される水素流量（すなわち、水素噴射流量） $Q_a$ に対する水素出口管42から送出される水素流量（すなわち、燃料電池に供給される水素供給全流量） $Q_t$ の比（ $Q_t/Q_a$ ）として定義される。また、復流室

44から流体通路38に吸引される水素復流流量を $Q_b$ とすると、 $Q_t = Q_a + Q_b$ であるから、ストイキは（ $Q_a + Q_b$ ）/ $Q_a$ と定義される。

【0038】次に、燃料電池11に供給すべき水素流量が中流量である場合には、図4に示すように、切り替え弁35の弁体86が第1弁室84に閉塞するとともに、運動部34によって第1ノズル32を上流側に若干後退させてテーパ部63を第2ノズル33の開口部55から離間し、開口部55とテーパ部63との間に間隙を生じさせる。

【0039】すると、切り替え弁35の水素入口80から弁室83に供給された水素は、弁室83から第2室82へと流れ、さらに流体通路47を通じて第2ノズル33の第2通路57に流れ、第2通路57から小径孔54に流れて、そして、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙からデフューザ31の流体通路38に噴射される。これにより、デフューザ31のスロート部39の近傍に負圧が発生し、この負圧によって復流室44内の水素復流が流体通路38に吸い込まれ、水素と水素復流の混合流が水素出口管42から送出されて燃料電池11に供給される。この場合、開口部55とテーパ部63との間隙の開口面積を第1ノズル33の開口部65の開口面積よりも大きく設定することにより、中流量で所定のストイキ値を得ることができ、なお、この時には、切り替え弁35の第1室81は弁体86によって弁室83から遮断されているので、第1室81に水素が供給されることはない。したがって、第1ノズル32の開口部65から水素が噴射されることはない。

【0040】次に、燃料電池11に供給すべき水素流量が大流量である場合には、図5に示すように、切り替え弁35の弁体86を第1弁室84に閉塞させた状態を維持しつつ、運動部34によって第1ノズル32を上流側に後退させる。すると、第1ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積がさらに大きくなって、この間隙から噴射される水素流量を増やすことができる。これにより、大流量で所定のストイキ値を得ることができ、

【0041】なお、水素流量が中流量および大流量の時に、第1ノズル32を初期位置から上流方向へまで移動させるかは、図14において必要ストイキ値を設定できるノズル径に対応する開口面積を、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙において得られるように設定すればよく、また、これに対応した水素流量に応じて運動部34を制御すればよい、一方、切り替え弁35は水素流量に応じて切り替え制御すればよい。

【0042】ところで、このエセツク30では、小流量の時には、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙から水素を噴射せず、第1ノ

スル32の開口部65のみから噴射するようにしているが、これは次の理由による。図6は、第1ノズル32の開口部65のみから水素を噴射した場合（図中、破線）と、第2ノズル33の開口部5と第1ノズル32のテーパ部63との間隙のみから水素を噴射した場合（図中、実線）において開口面積をバラータとしたストイキ特性図である。

【0043】このストイキ特性図から、開口面積が小さい場合（φ0.7）には、開口部55とテーパ部63との間隙のみから噴射した時のストイキ値が、第1ノズル32の開口部65のみから噴射した時のストイキ値よりも大幅に低下し、必要ストイキ値よりも低下することがわかる。図7（A）は第1ノズル32の開口部65の断面を示し、図7（B）は開口部55とテーパ部63との間隙5の断面を示しており、開口面積が同じであれば、図7（A）の方が壁面抵抗が小さく、図7（B）の方が壁面抵抗が大きくなることは明らかである。この壁面抵抗の差は開口面積が小さいときに特に顕著に現れる。そこで、このエセクタ30では、水素流量が小流量で開口面積を小さくする時には、第1ノズル32の開口部65のみから水素を噴射するようにして、小流量時にも必要ストイキ値を確保することができるとしたのである。

【0044】このように構成されたエセクタ30を行う燃焼電池の燃料供給システムによれば、切り替え弁35により水素の流路を切り替えるとともに、駆動部34により第1ノズル32の軸線方向位置を調整することにより、小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性を確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池11に送出することができる。図8は、このエセクタ30のストイキ特性図であり、エセクタ30のストイキ特性が要求ストイキに近似して変化することを確保することができると、小流量時にもストイキ性能を十分に満足することを確保することができる。

【0045】（第2の実施の形態）次に、本発明に係る燃料電池の流体供給装置の第2の実施の形態を図9および図10を参照して説明する。前記第1の実施の形態のエセクタ30は、デフューザ31の外側に切り替え弁35を備えていたが、この第2の実施の形態のエセクタ30には切り替え弁35がなく、第1ノズル32が切り替え弁35の機能を兼ね備えており、この点で第1の実施の形態と大きく相違している。以下、第1の実施の形態のものと同一趣向部分には図中同一符号を付して説明を省略し、相違点を中心に第2の実施の形態のエセクタ30について説明する。

【0046】デフューザ31の第2プロック37に固定された第2ノズル33の内部には、先端の開口部55と連なる小径孔54と、小径孔54の上流側に連なる大径孔101と、大径孔101の上流側に連なる中径孔102が設けられており、これらの内径は、小径孔54、

中径孔102、大径孔101の順に大きい。第2ノズル33には、第2プロック37に設けられた水素入口120に連なる大径孔101の内面で開口する流体通路104が設けられている。

【0047】第2ノズル33の内部に挿入されている第1ノズル32は、テーパ部63と、下流小径部61と、下流小径部61から上流方向に連設された上流小径部112と、弁体部111から上流方向に連設された上流小径部112と、上流小径部112から上流方向に連設された第2ノズル33の中径孔102内に收容されて、中径孔102を軸線方向に移動可能に取り付けられている。第1ノズル32の内部には先端の開口部65に連通する流体通路64が設けられており、流体通路64の上流端は可動シャフト66によって閉塞されている。また、第1ノズル32には、流体通路64に連通して上流小径部112の外周面で開口する流体通路114が設けられている。

【0048】第1ノズル32の弁体部111の下流側端面には環状のシール材115が取り付けられており、弁体部111は、シール材115が第2ノズル33における大径孔101の上流側端面101aに当接することにより、下流方向への移動を規制される（以下、この時の第1ノズル32の位置を初期位置という）。そして、第1ノズル32が初期位置に位置している時には、シール材115によって第2ノズル33の小径孔54と大径孔101とが遮断され、テーパ部63が開口部55よりも開口部55を通過し、下流小径部61が開口部55よりも開口部55を通過し、また、第1ノズル32が初期位置に位置している時には、第1ノズル32の弁体部111は第2ノズル33の中径孔102よりも下流側に開口して位置しており、第2ノズル33の大径孔101と中径孔102とが連通している。

【0049】したがって、第1ノズル32が初期位置に位置している時には、水素入口120に供給された水素は、流体通路104を介して第2ノズル33の大径孔101内に流入し、第1ノズル32の上流小径部112と第2ノズル33の中径孔102の間を通過して流体通路114から流体通路64内に流入する。その結果、水素は第1ノズル32の開口部65からデフューザ31の流体通路38に噴射されることになり、これが、第2の実施の形態のエセクタ30における小流量時の作動状態である。

【0050】そして、第1ノズル32を初期位置から上流方向に後退させると、図10に示すように、弁体部111が第2ノズル33の中径孔102内に略シール状態に進入するようになり、弁体部111が中径孔102内に進入すると、第2ノズル33の大径孔101と中径孔102が弁体部111によって遮断される。その結果、水素入口120から供給された水素は第1ノズル

32の流体通路64に流れなくなる。すなわち、第1ノズル32の開口部65からは水素が噴射されなくなる。また、弁体部111のシール材115が第2ノズル33の大径孔101の上流側端面101aから離間することにより、第2ノズル33の大径孔101と小径孔54とが連通する。

【0051】そして、第1ノズル32が所定位置まで後退すると、第1ノズル32のテーパ部63が第2ノズル33の開口部55に位置するようになり、第1ノズル32の位置に応じて、開口部55とテーパ部63との間隙の開口面積が変化するようになる。したがって、この時には、水素入口120に供給された水素は、流体通路104を介して第2ノズル33の大径孔101内に流入し、さらに小径孔54を通過して、開口部55とテーパ部63との間隙からその開口面積に応じた流量でデフューザ31の流体通路38に噴射されることになり、これが、第2の実施の形態のエセクタ30における中流量および大流量時の作動状態である。

【0052】したがって、この第2の実施の形態のエセクタ30によれば、駆動部34により第1ノズル32の位置を調整することにより、第1の実施の形態のエセクタ30と同様に、小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性を確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池11に送出することができる。

【0053】特に、この第2の実施の形態のエセクタ30では、第1ノズル32を軸線方向に移動することにより、第2ノズル33の開口部55と第1ノズル32のテーパ部63との間隙の開口面積を変えられることができるだけでなく、水素入口120に供給された水素の流路を切り替えることができる。つまり、第1ノズル32は、第1ノズル32の開口部65のみから水素を流体通路38に噴射する時に、第2ノズル33の小径孔54への水素の供給を遮断する流体供給遮断機能（第1の実施の形態における切り替え弁35の機能）を備えている。その結果、この第2の実施の形態のエセクタ30の場合には、切り替え弁35が不要になり、第1ノズル32の駆動部34だけでエセクタ30を動作させることができるので、デフューザを一減らすことができ、したがって、構造が簡単になり、小型することができる。

【0054】（第3の実施の形態）次に、本発明に係る燃料電池の流体供給装置の第3の実施の形態を図11および図12を参照して説明する。図11および図12は、燃料電池の流体供給装置としてのエセクタ200の要部構成を示す断面図である。

【0055】エセクタ200は、デフューザ部201と、第1ノズル部202と、ニードル部203と、第2ノズル部204とを備えている。デフューザ部201は、第1の実施の形態のエセクタ30と同様に、スロート部211と、スロート部211より上流側に形成された絞り部212と、スロート部211よりも下流側に形

成された絞り部213が設けられており、この絞り部213が加圧部13を介して燃料電池11に接続されている。

【0056】また、エセクタ200は、絞り部212に連なる復流量205を備え、この復流量205には水素復流量入口208から水素復流量が供給可能になっている。

第1ノズル部202は、デフューザ部201のスロート部211と軸線方向に設けられており、第1ノズル部202の先端は開口部214を介して復流量205に連なっている。第1ノズル部202の上流端は第1ノズル部202よりも大径のニードル収納孔206に連なっている。ニードル収納孔206は水素入口207に連通しており、水素入口207を介して水素が供給される。【0057】そして、第1ノズル部202およびニードル収納孔206内にはニードル203が軸線方向に移動可能に設けられている。ニードル203は、先端が下流側に進むにしたがって順次縮退するテーパ部221になっていて、このテーパ部221から上流方向に小径部222が連設され、小径部222の上流端に弁体部223が連設され、弁体部223の上流端から上流方向に中径部224が連設され、中径部224の上流端に大径部225が連設され、大径部225の上流端から上流方向にシャフト226が連設され、シャフト226にニードル203を軸線方向に移動させる駆動部（図示せず）が連結されている。

【0058】大径部225はニードル収納孔206を軸方向に沿って移動可能であり、弁体部223は流方向に傾斜を有してニードル収納孔206に収納されると、小径部222は第1ノズル部202内に径方向に傾斜を有して挿入されており、テーパ部221は第1ノズル部202の開口部214から突出可能に位置している。また、弁体部223の下流側端面はシール材227が取り付けられており、このシール材227がニードル収納孔206の下流側端面206aに当接可能になっている。また、シール材227がニードル収納孔206の下流側端面206aに当接することによって、第1ノズル部202とニードル収納孔206とが遮断されるとともに、ニードル203の下流方向への移動を規制される。

【0059】また、このエセクタ200には、水素入口207と復流量205とを接続する流体通路230が設けられており、この流体通路230の先端が小径の第2ノズル部204になっている。この第2ノズル部204の先端の開口部231がその軸線方向に開口している。

【0060】このエセクタ200においては、燃料電池11に小流量の水素を供給する時には、ニードル203を下流側に前進させて、図11に示すようにシール材227をニードル収納孔206の下流側端面206aに当接させる。これにより、水素入口207から供給された

水素は第1ノズル部202には流れなくなり、流体通路230を通じて第2ノズル部204の開口部231のみからスロート部211に向けて噴射され、抵接部213へと流れることになる。これによって、スロート部211の近傍に負圧が発生し、この負圧により流体室205内の燃料流が抵接部213へと吸い込まれる。その結果、水素と水素流が抵接部213で混合されて燃料電池11に送出されることになる。

【0061】そして、燃料電池11に中流直あるいは大流直の水素を供給する際には、ニードル203を上流側に後退させて、図12に示すようにシール材227をニードル203の下端側面206aから離間させる。これにより、水素入口207から供給された水素は流体通路300に流れるだけでなく第1ノズル部202にも流れるようになる。その結果、第2ノズル部204の開口部231からスロート部211に向けて水素が噴射されるとともに、第1ノズル部202の開口部214とニードル203との間隙からスロート部211に向けて水素が噴射され、これら水素が合流してスロート部211を回り抵接部213へと流れることになる。これによって、スロート部211の近傍に負圧が発生し、この負圧により流体室205内の水素流が抵接部213へと吸い込まれる。その結果、水素と水素流が抵接部213で混合されて燃料電池11に送出されることになる。

【0062】そして、ニードル203の位置を調整することによって、第1ノズル部202の開口部214とニードル203のチーバ部221との間隙の開口面積を調整することができるので、この間隙から噴射される水素の流量をニードル203の位置調整によって変えることができる。したがって、このエセクタ200の場合にも、ニードル203の位置調整によって、前記第1の実施の形態や第2の実施の形態のエセクタ30と同様に、小流量から大流量の広範囲に亘って所定のストイキ特性確保しつつ、必要な燃料流量を燃料電池11に送出することができる。また、小流量時のストイキ性能の悪化を回避することができる。

【0063】また、このエセクタ200では、前述した第1の実施の形態や第2の実施の形態のエセクタ30のように第1ノズル32（第3の実施の形態におけるニードル203に対応）の内部に流体通路64を設けていないので、ニードル203の外径寸法を小さくすることができ、それに伴って、開口部214や第1ノズル部202の内径を小さくすることができ。

【0064】また、このエセクタ200では、シール材227をニードル203の下端側面206aに当接させることにより、第1ノズル部202への水素の供給を遮断するようにしている。ニードル203が初期位置に位置しているときにおける第1ノズル部202の開口部214とニードル203とのクリアランスを

大きくすることができ、その結果、ニードル203の開口部214への食い付きを防止することができる。

【0065】尚、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。例えば、駆動部34はリニア駆動型ステッピングモータに限られるものではなく、第1ノズル32やニードル203を軸線方向に位置調整することができるものであれば、他の駆動手段を用いることも可能である。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、ディフェレンシャルに供給する第1流体を小流量から大流量まで連続的に調整することができるので、小流量から大流量まで所定のストイキ性能を確保しつつ必要な流体流量を送出することができるという効果がある。また、小流量時に第1ノズルのみから第1流体をディフェレンシャルに供給することができるので、小流量時のストイキ性能の悪化を回避することができる。また、ノズルを交換することがないので、要求されるストイキ値が連続的且つ短時間に变化する燃料電池自動車にも適用可能である。

【0067】請求項2に記載した発明によれば、前記効果に加えて、一つのディフェレンシャルで流体供給装置を動作させることができるので、構造を簡単にでき、小型化することができる。

【0068】請求項3に記載の発明によれば、ディフェレンシャルに供給する第1流体を小流量から大流量まで連続的に調整することができるので、小流量から大流量まで所定のストイキ性能を確保しつつ必要な流体流量を送出することができるという効果がある。また、小流量時に第2ノズルのみから第1流体をディフェレンシャルに供給することができ、小流量時のストイキ性能の悪化を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る流体供給装置を備えた燃料電池の燃料供給系システム構成図である。

【図2】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第1の実施の形態における断面図である。

【図3】 第1の実施の形態におけるエセクタの要部の拡大断面図である。

【図4】 第1の実施の形態におけるエセクタの中流量作動時の断面図である。

【図5】 第1の実施の形態におけるエセクタの大流量作動時の断面図である。

【図6】 非可変流量エセクタと可変流量エセクタのストイキ特性の比較図である。

【図7】 (A) は第1の実施の形態におけるエセクタの第1ノズルの開口部の断面図であり、(B) は第1の実施の形態におけるエセクタの第2ノズルの開口部の断面図である。

【図8】 第1の実施の形態におけるエセクタのストイ

キ特性図である。

【図9】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第2の実施の形態における断面図であり、小流量作動時を示す断面図である。

【図10】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第2の実施の形態における断面図であり、中・大流量作動時を示す断面図である。

【図11】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第3の実施の形態における断面図であり、小流量作動時を示す断面図である。

【図12】 この発明に係る燃料電池の流体供給装置であるエセクタの第3の実施の形態における断面図であり、中・大流量作動時を示す断面図である。

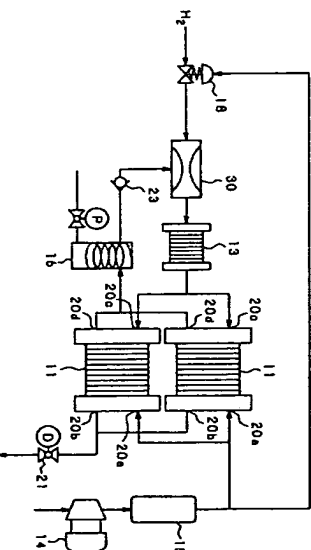
【図13】 従来の一例的なエセクタの断面図である。

【図14】 従来のエセクタのストイキ特性図である。

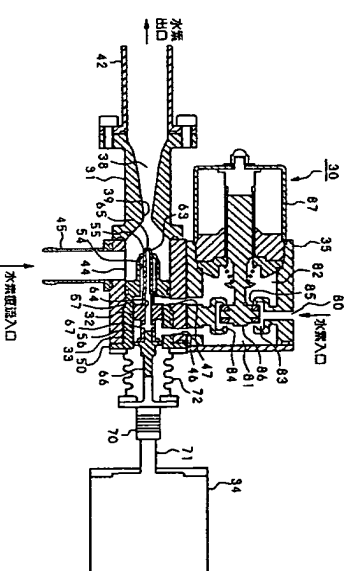
【符号の説明】

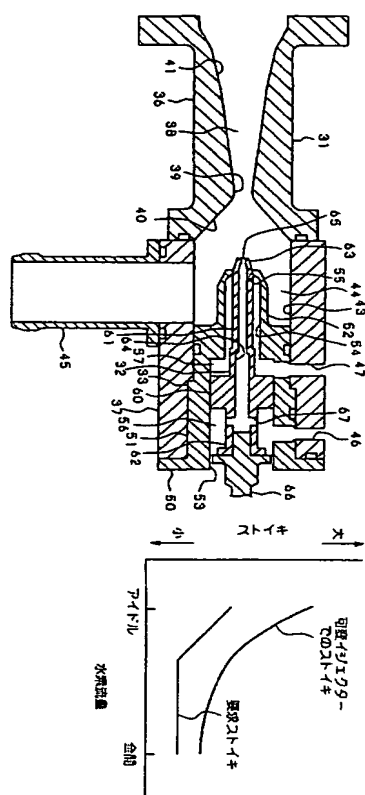
- 11・・・燃料電池
- 30・・・エセクタ（流体供給装置）
- 31・・・ディフェレンシャル
- 32・・・第1ノズル
- 33・・・第2ノズル
- 34・・・駆動部（第1ノズル位置調整手段）
- 55・・・開口部（第2ノズルの開口部）
- 65・・・開口部（第1ノズルの開口部）
- 200・・・エセクタ（流体供給装置）
- 201・・・ディフェレンシャル部（ディフェレンシャル）
- 202・・・第1ノズル部（第1ノズル）
- 203・・・ニードル
- 204・・・第2ノズル部（第2ノズル）
- 214・・・開口部（第1ノズルの開口部）
- 221・・・チーバ部
- 231・・・開口部（第2ノズルの開口部）

【図11】



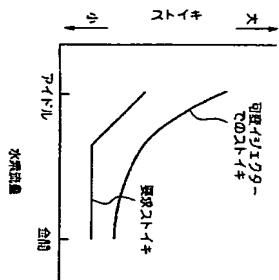
【図2】





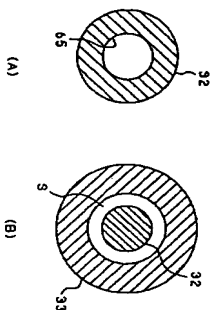
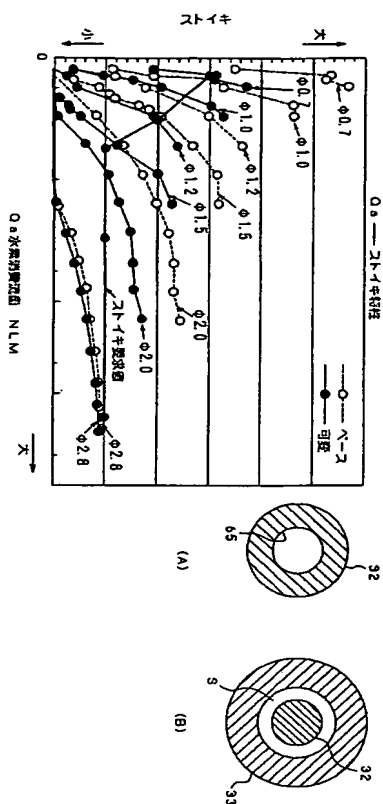
【図3】

【図8】

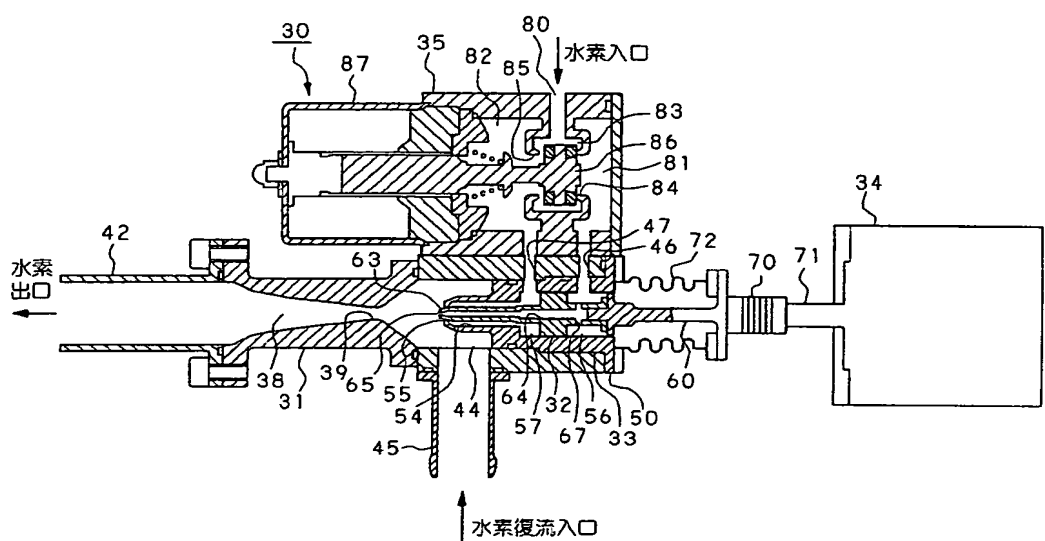
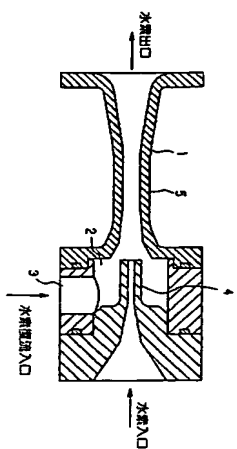


【図6】

【図7】



【図13】

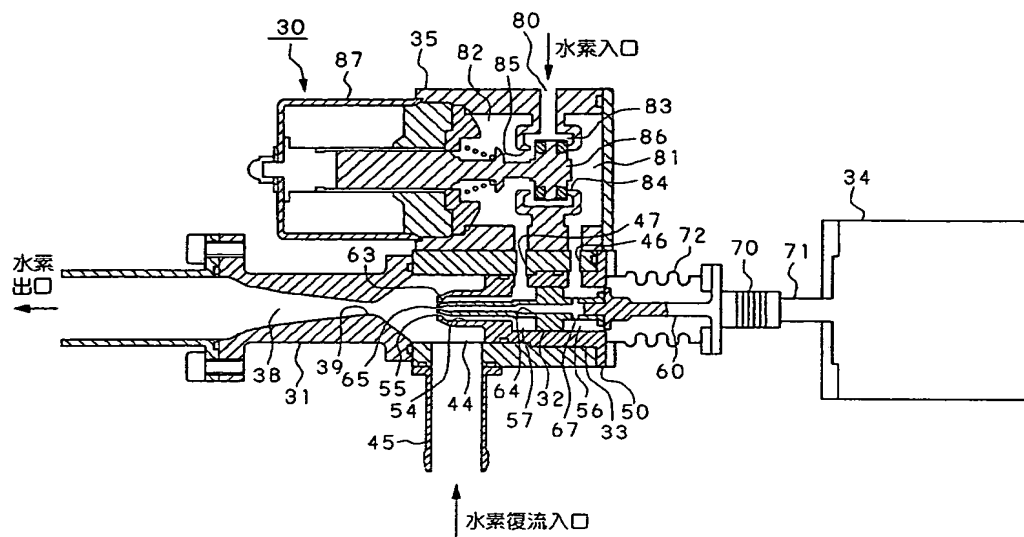


【図4】

(13)

特開2002-56869

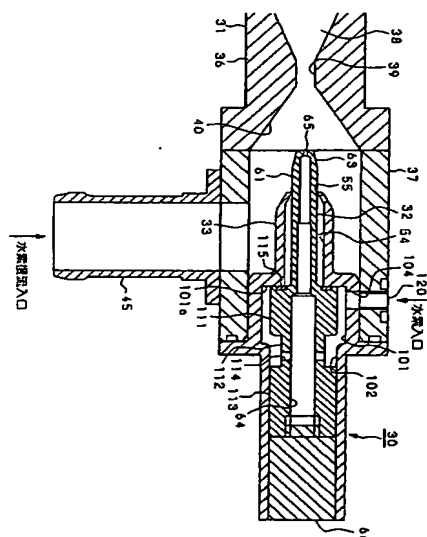
【図5】



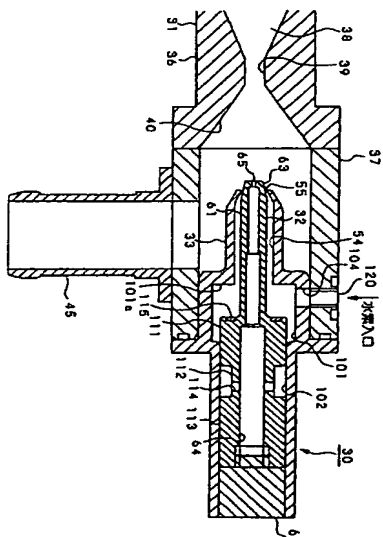
(14)

特開2002-56869

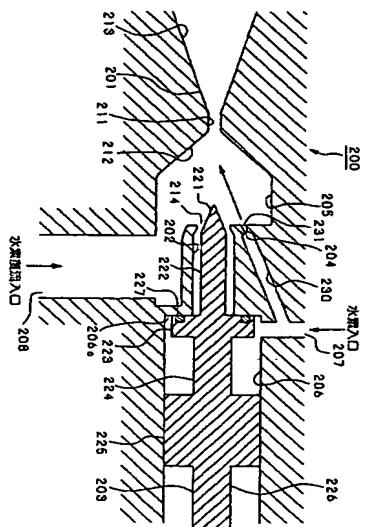
【図9】



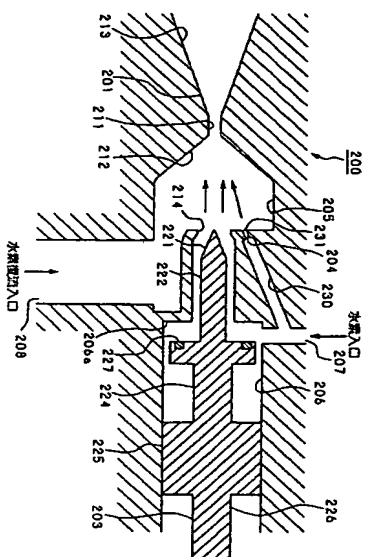
【図10】



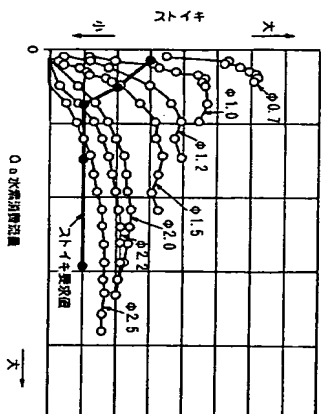
【図1】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F 0 4 F 5/48  
H 0 1 M 8/10

F 1  
F 0 4 F 5/48  
H 0 1 M 8/10

F-ターボ (特許)  
C

Fターム (参考) 3H079 AA18 AA23 BB05 CC03 CC19

CC21 DD03 DD16 DD52  
4F033 AA13 BA03 BA02 CA01 PA18  
PB31 PC05 QA07 QD02 QD06  
4F035 AA04 BA02 BA22 BB35 CA01  
SH026 AA06  
SH027 AA06 BA19 KK02 MA04 MA09